



ВИДОВИЙ СКЛАД І ТАКСАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ПРИДНІПРОВСЬКОГО РЕМОНТНО-МЕХАНІЧНОГО ЗАВОДУ

Досліджено деревні насадження санітарно-захисної зони (СЗЗ) Придніпровського ремонтно-механічного заводу міста Дніпро. Проаналізовано видове різноманіття, деякі таксаційні показники; проведено розподіл дерев за відношенням до рівня зволоження та комплексне оцінювання життєвого стану деревостану СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу. Для оцінювання життєвого стану рослин та індексу стану деревостану використано шкалу В. А. Алексєєва (1989). Охарактеризовано планувальну структуру санітарного насадження. Встановлено, що дендрофлора цієї санітарно-захисної зони представлена 19 видами деревних порід та однією формою, котрі належать до 10 родин. З них 11 видів є інтродукованими та 8 – аборигенними. Виявлено, що найбільше таксономічне представництво має родина *Salicaceae* – 6 видів (35,4 % від загального числа дерев у насадженні). З'ясовано, що більшість родин представлені тільки одним видом. Відзначено, що з хвойних порід на досліджуваній території росте тільки *Pinus pallasiana* D. Don. Виявлено, що 31,6 % усіх видів представлені тільки 1-3 екземплярами. Розраховано індекс біорізноманітності Шенона (H), який становить 3,55. З'ясовано, що найбільша кількість дерев має висоту в межах 12-13 м (18,9 % від загального числа дерев в насадженні) і діаметр стовбурів від 26,0 до 29,9 см та від 38,0 до 41,9 см (по 8,8 %). Розподіл дерев за відношенням до умов зволоження показав, що більшість деревних рослин є ксерофітами (40,0 % від загальної чисельності рослин), що відповідає умовам степового регіону. Значну частину рослин віднесено до мезогідрофітів та гідрофітів (29,0 та 12,5 % відповідно), що можна пояснити наявністю природної водойми. Встановлено, що категорії стану "здорові" відповідає 37,9 % від загальної кількості, до помірно ослаблених – 47,3 % (друга категорія життєвого стану). Найбільш стійкими виявились *Salix alba* L. та *Robinia pseudoacacia* L., у найбільш неприйнятному стані перебувають *Populus nigra* L. та *Aesculus hippocastanum* L. З'ясовано, що індекс життєвого стану деревних рослин захисної зони дорівнює 75,6 % і характеризується як ослаблений.

Ключові слова: санітарно-захисна зона; зелені насадження; різноманіття; життєвий стан.

Вступ

Дніпро є одним із потужних індустріальних центрів України, на території якого розміщується понад 30 промислових підприємств енергетичної, металургійної, машинобудівної, хімічної та інших галузей [5]. Діяльність промислових підприємств супроводжується значним забрудненням навколишнього середовища пилом, викидами й скидами побічних продуктів, відходів виробничої діяльності та інше [34]. Пріоритетними забруднювачами атмосфери здебільшого є оксиди азоту, діоксид сірки, оксид вуглецю, феноли, формальдегід, пил тощо [2]. Тому біля промислових підприємств та у виробничих зонах формується складна екологічна ситуація, важлива роль в оптимізації якої належить санітарно-захисним зонам [16]. Зелені насадження цих зон забезпечують екранування, асиміляцію і фільтрацію забрудненого атмосферного повітря, підвищення комфортності мікроклімату [23, 24].

Зелені насадження СЗЗ навколо більшості заводів Дніпра створювали у 50-60-х роках ХХ ст. Після цього

були здійснені деякі заміни у видовому складі, але істотної реорганізації не відбувалося. Помилки у доборі асортименту деревних рослин цих зелених зон, а отже, погіршення їх функціональної ролі, старіння, призводять до незадовільного стану насаджень СЗЗ [26].

Отже, актуальним є визначення таксономічних, таксаційних характеристик та життєвого стану деревостану зелених масивів СЗЗ промислових підприємств з подальшим розробленням рекомендацій для їх реконструкції. Визначення важливих характеристик дендрофлори зеленої зони СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу буде необхідним вкладом у створення бази даних стосовно санітарних зон промислових підприємств міста Дніпро.

Об'єкт дослідження – деревні насадження СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу.

Предмет дослідження – таксономічні і таксаційні характеристики деревостану, життєвий стан, відповідність деревних рослин умовам зростання в СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу.

Інформація про авторів:

Бессонова Валентина Петрівна, д-р біол. наук, професор, кафедра садово-паркового господарства.

Email: valentinabessonova492@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4310-0971>

Чонгова Аліна Сергіївна, канд. біол. наук, доцент, кафедра садово-паркового господарства. Email: a-chongova@ukr.net;

<https://orcid.org/0000-0002-4292-8427>

Цитування за ДСТУ: Бессонова В. П., Чонгова А. С. Видовий склад і таксаційні характеристики деревних рослин санітарно-захисної зони Придніпровського ремонтно-механічного заводу. Науковий вісник НЛТУ України. 2021, т. 31, № 2. С. 21–27.

Citation APA: Bessonova, V. P., & Chonhova, A. S. (2021). Species composition and taxation characteristics of woody plants of the sanitary protection zone of the Prydniprovskiy mechanical plant. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(2), 21–27.

<https://doi.org/10.36930/40310203>

Мета роботи – вивчення видового різноманіття, таксаційних показників, життєвого стану та відповідності умовам зростання дендрофлори СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу.

Для досягнення зазначеної мети потрібно вирішити такі завдання:

- здійснити інвентаризацію деревних насаджень СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу;
- встановити таксономічну структуру;
- визначити деякі таксаційні показники, зокрема розподіл дерев за висотами та діаметрами стовбурів;
- надати комплексну оцінку життєвого стану дендрофлори СЗЗ.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – вперше досліджено видовий склад, таксаційні характеристики та життєвий стан деревних рослин СЗЗ в умовах впливу промислових поллютантів Придніпровського ремонтно-механічного заводу міста Дніпро.

Практична значущість результатів дослідження – отримані результати є основою для подальшого розроблення заходів з реконструкції деревних насаджень СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу, спрямованих на покращення виконання санітарно-захисних та рекреаційних функцій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Діяльність промислових підприємств є одним з основних джерел забруднення урбоєкосистем і становить істотну загрозу здоров'ю населення міст унаслідок емісії пилу в атмосферу [3, 8]. Санітарні насадження захисних зон промислових підприємств є важливим елементом, який покращує мікрокліматичні і санітарні умови для проживання людини [17]. Зважаючи на скорочення довговічності рослин, погіршення їх життєвого стану та невідповідність асортименту рослин умовам місцезростання, зелені насадження недостатньо ефективно виконують свою багатофункціональну роль [24]. В умовах сухого клімату степової зони оптимальний середовищотвірний вплив і прояв декоративних якостей досягають види дерев, у яких зростання, розвиток і відношення до лімітувальних чинників відповідає екологічним показникам середовища [25].

Саме тому останнім часом активізувалися дослідження в цій галузі. Хоча варто зазначити, що робіт з дослідження дендрофлори СЗЗ дуже мало. У низці статей проаналізовано видовий склад та деякі показники деревних рослин зелених лісосмуг санітарно-захисних зон заводів міст Запоріжжя [29, 31], Кривий Ріг [11], Житомир [18]. Показано здатність листків рослин поглинати промислові поллютанти і навіть включати їх у метаболізм [14, 19, 27] і осаджувати пил. Проаналізовано повітроочисну роль зелених насаджень СЗЗ підприємств Запорізького промислового регіону [32]. Досліджено рівень поглинання листками деревних рослин СЗЗ низки заводів таких поллютантів, як сірка, фенольні сполуки [30], фториди [7] та хлор [6].

Оскільки розроблення цих питань пов'язане зі збереженням здоров'я людини, вивченням стану санітарних зелених зон є пріоритетною задачею. Проте стан зелених насаджень СЗЗ підприємств Дніпра майже не досліджували. Вивчення життєвого стану та видового складу насаджень санітарно-захисних зон стає дедалі актуальнішим з огляду на зростання інтенсивності техногенного навантаження.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження здійснювали в захисній лісосмугі Придніпровського ре-

монтно-механічного заводу, який входить до складу концерну "СоюзЕнерго". Підприємство належить до IV класу шкідливості.

На цьому заводі є мартенівські та конвекторні сталеплавильні цехи, основними забруднювачами повітря є: сірчисті гази – діоксиди та оксиди сірки, важкі метали – кадмій, свинець, мідь, ртуть, нікель, цинк. Мартенівський пил складається головно з оксидів заліза [33].

Дослідження проводили методом подеревної інвентаризації згідно з інструкцією з інвентаризації насаджень [21]. Аналіз видового складу деревних рослин та опис їх фітосанітарного стану виконували відповідно до вимог "Положення про державну систему моніторингу довкілля" [20]. Таксономічний склад визначали на підставі аналізу результатів польових обстежень. Назви рослин встановлювали за визначником [12]. Індекс біорізноманітності оцінювали за Шенноном [28] як

$$H = -\sum_i (n_i / N) \log_2 (n_i / N),$$

де: N – загальна кількість екземплярів всіх видів у насадженні; n – кількість дерев досліджуваного виду.

Розподіл видів за відношенням до вологості здійснювали за екологічними шкалами [4, 15]. Діаметр стовбура визначали на висоті 1,3 м, за допомогою мірної лінійки (Codimex S-1), а висоту кожного дерева – висотоміром (ЕС II (Haglof, Швеція)).

Для оцінювання життєвого стану рослин використовували шкалу В. А. Алексєєва [1]. Для розрахунку індексу стану деревостану та оцінки його пошкодження використовували його формулу

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N},$$

де: L_n – відносний життєвий стан деревостану; розрахований за кількістю дерев; n_1 – кількість здорових, n_2 – ослаблених, n_3 – сильно ослаблених, n_4 – дерев, що відмирають, на пробній площі; N – загальна кількість дерев.

Нагадаємо, що санітарно-захисна зона (СЗЗ) – частина території, що відокремлює підприємство (яке здійснює чи може здійснювати шкідливі викиди в навколишнє середовище) від місця проживання населення і його діяльності. Межі та розміри СЗЗ регламентуються державними нормативними документами і встановлюються згідно з проектною документацією. Потреба в створенні СЗЗ виникає у суб'єктів господарювання, що є джерелами підвищених рівнів шуму, іонізуючих випромінювань, електронних полів і електромагнітних випромінювань, запахів, вібрації та викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище тощо.

Питання, що стосуються санітарно-захисних зон суб'єктів господарювання регулюються наказом Міністерства охорони здоров'я і визначаються Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів. В додатках наведений перелік підприємств за класами і специфікою діяльності, що відповідає тій чи іншій санітарно-захисній зоні.

Результати дослідження та їх обговорення

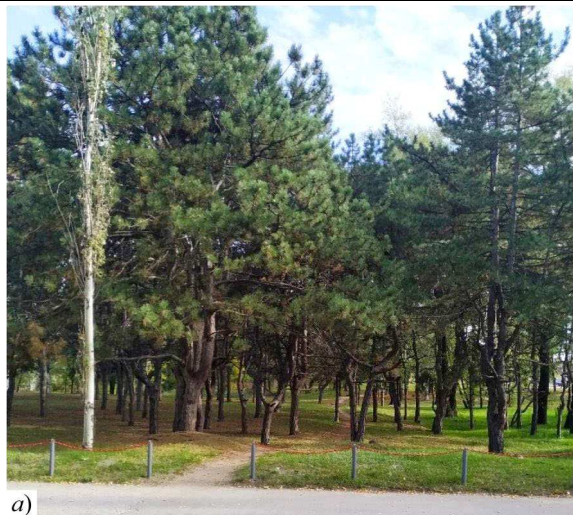
Загальна площа досліджуваного зеленого насаджень СЗЗ становить 2,8 га. Воно представлене у вигляді масиву прямокутної форми з алеєю посередині, що веде до центрального входу. Деревний масив сформований групами *Pinus pallasiana* D. Don., *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn. зі східної сторони та *Robinia pseudoacacia* L. зі західної. По периметру захисна лісосмуга оточена ря-

довими посадками *Populus nigra f. pyramidalis* Rosier. та *Populus simonii* Carriere. (рис. 1). У західній частині санітарної зони розташована галявина з природною водою, що виникла в місці пониження ґрунту та високого залягання ґрунтових вод (рис. 2). Біля водойми

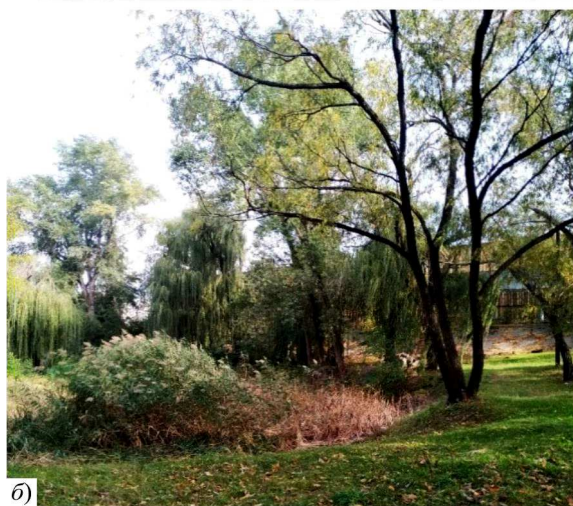
ростуть *Salix alba* L., *Salix caprea* L. Центральна алея утворена рядовими посадками *Ulmus parvifolia* Jacq. На території санітарно-захисної зони заводу росте 385 дерев. Дендрофлора представлена 19 видами й однією формою, які належать до 10 родин (табл. 1).

Табл. 1. Таксономічний склад дендрофлори СЗ3 Придніпровського ремонтно-механічного заводу

Родина	Вид	Кількість, шт.	Частка у насадженні, %	Походження
<i>Pinaceae</i> Lindl.	<i>Pinus pallasiana</i> D. Don.	90	23,3	Крим, Північний Кавказ
<i>Aceraceae</i> Juss.	<i>Acer platanoides</i> L.	23	5,9	Абориген
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2	0,5	Західна Україна та Європа, Кавказ
	<i>Acer negundo</i> L.	6	1,5	Північна Америка
<i>Betulaceae</i> S. F. Gray	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) P. Gaertn.	42	10,9	Абориген
<i>Bignoniaceae</i> Juss.	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	3	0,7	Південно-східна Америка
	<i>Catalpa speciosa</i> Warder ex Engelm.	1	0,3	Північна Америка
<i>Fabaceae</i> Lindl.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	47	12,2	Північна Америка
<i>Hippocastanaceae</i> DC.	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	9	2,3	Балканський півострів
<i>Moraceae</i> Link	<i>Morus alba</i> L.	2	0,5	Східний Китай
<i>Salicaceae</i> Mirbel	<i>Salix caprea</i> L.	13	3,4	Абориген
	<i>Salix alba</i> L.	6	1,5	Абориген
	<i>Populus alba</i> L.	33	8,5	Абориген
	<i>Populus simonii</i> Carriere	20	5,2	Північні райони Китаю
	<i>Populus nigra</i> L.	30	7,8	Абориген
	<i>Populus nigra f. pyramidalis</i> Rosier.	35	9,1	
<i>Tiliaceae</i> Juss.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	5	1,3	Абориген
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	2	0,5	Західна Україна та Європа, Західна Азія
<i>Ulmaceae</i> Mirbel	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	1	0,3	Абориген
	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	15	3,9	Східна та Південна Азія
Всього	19 видів і 1 форма	385	100	188 аборигенних 197 інтродукованих



а)



б)

Рис. 1. Насадження у СЗ3 Придніпровського ремонтно-механічного заводу: а) *Pinus pallasiana*, на передньому плані *Populus nigra f. pyramidalis*; б) ділянка з природною водою

За кількістю видів провідне місце належить родині *Salicaceae*. До неї віднесено 6 видів, зокрема: *S. caprea*, *S. alba*, тополі – *P. alba*, *P. nigra f. pyramidalis*, *P. nigra*, *P. simonii*. Вона ж є і найчисельнішою за кількістю екземплярів рослин – 35,4 % від загальної кількості дерев у насадженні. Родина *Aceraceae* представлена трьома видами, а родини *Ulmaceae* та *Bignoniaceae* кожна двома видами. Більшість родин (6 таксонів) має тільки один вид, зокрема *Pinaceae*, *Betulaceae*, *Moraceae*, *Fabaceae* та *Hippocastanaceae*.

Найбільшу кількість екземплярів має *P. pallasiana* – 90 шт., що становить 23,3 % від загального числа деревних рослин у насадженні. Значну частку становлять *R. pseudoacacia* – 12,2 %, *A. glutinosa* – 10,9 % та *P. nigra f. pyramidalis* 9,1 %. Деякі види дерев представлені тільки 1-3 екземплярами (*U. laevis*, *C. speciosa*, *C. bignonioides*, *M. alba*, *A. pseudoplatanus*, *T. platyphyllos*).

У захисній зоні виявлено 11 інтродукованих видів (57,9 % від загальної кількості видів дерев, що зростають у насадженні) (табл. 1). Загалом є 197 екземплярів, що становить 51,2 % від кількості наявних рослин. Аборигенних видів дещо менше – 8 (42,1 %). Їх нараховується 188 екземплярів (48,8 % від загальної кількості рослин). Найбільша чисельність таких інтродукованих рослин, як *P. pallasiana* (90 шт.), *R. pseudoacacia* (47 шт.) та *P. simonii* (20 шт.). Інші інтродуценти зростають у невеликій кількості екземплярів або одинично (*C. bignonioides*, *C. speciosa*, *M. alba*).

Для оцінювання біорізноманітності ми розрахували індекс Шеннона (H), який характеризує число наявних видів та рівномірність розподілу їхньої чисельності (кількісну частину). Для зелених насаджень СЗ3 Придніпровського ремонтно-механічного заводу цей показник становить 3,52. Зазвичай числове вираження цього індексу лежить у межах 1,5-3,5 і дуже рідко перевищує 4,5. З огляду на це показник біорізноманітності дослі-

джуваного зеленого насадження СЗЗ є досить значним. Проте індекс Шеннона не завжди об'єктивно передає рівень різноманітності видового складу, бо надає більшого значення рідкісним (малочисельним) видам [22], а їх на території санітарної зони 31,6 %. Для порівняння, індекс Шеннона за схожих екологічних умов для деревних насаджень СЗЗ підприємств Запоріжжя – в межах 0,62-1,18 [31], у лісах Харківської області – 1,4-2,7 [9], у парках Запоріжжя – 3,76-4,21 [10].

Розподіл деревних порід за висотою показав, що вона варіює у межах від 2 до 26 м (табл. 2). Найбільша їх кількість має висоту в діапазоні 12-13,9 м. Це 18,9 % від загальної кількості дерев в насадженні, в цій групі найбільше особин *P. pallasiana* 22 шт. – 24,4 % від обсягу екземплярів цього виду. Чисельність найвищих дерев (26,0-29,9 м) – всього 2,1 % від загальної їх кількості, з них 5 екземплярів *P. nigra*, 2 екземпляри – *P. nigra f. pyramidalis* та 1 екземпляр – *P. alba*.

Табл. 2. Розподіл дерев СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу за розрядами висот

Порода	Розряд висот, м													Всього
	2-3,9	4-5,9	6-7,9	8-9,9	10-11,9	12-13,9	14-15,9	16-17,9	18-19,9	20-21,9	22-23,9	24-25,9	26-29,9	
<i>Pinus pallasiana</i>	1/1,1	2/2,2	2/2,2	6/6,6	13/14,4	38/42,2	22/24,4	6/6,6						90
<i>Acer platanoides</i>	-	2/8,6	1/4,3	5/21,7	4/17,3	6/26,0	5/21,7	1/4,3						23
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1/50,0	-	-	-	1/50,0	-	-	-	-					2
<i>Acer negundo</i>	-	2/33,3	1/16,6	-	-	-	2/33,3	1/16,6						6
<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	2/4,7	1/2,3	-	5/11,9	4/9,5	8/19,0	12/28,5	10/23,8	-	-	-	42
<i>Catalpa bignonioides</i>	-	-	1/33,3	1/33,3	1/33,3	-	-	-	-					3
<i>Catalpa speciosa</i>	-	-	-	1/100,0	-	-	-	-	-					1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	5/10,6	9/19,1	8/17,0	2/4,2	2/4,2	6/12,7	9/19,1	5/10,6						47
<i>Aesculus hippocastanum</i>	-	5/55,5	2/22,2	1/11,1	-	1/11,1	-	-	-					9
<i>Morus alba</i>	1/50,0	-	-	-	-	-	-	1/50,0						2
<i>Salix caprea</i>	1/7,6	4/30,7	-	1/7,6	1/7,6	1/7,6	2/15,3	3/23,0						13
<i>Salix alba</i>	-	-	1/16,6	-	-	2/15,3	2/15,3	-	1/16,6					6
<i>Populus alba</i>	8/26,6	3/9,1						2/6,1	12/36,3	5/15,1	2/6,1	-	1/3,0	33
<i>Populus simonii</i>					5/25,0	6/30,0	3/15,0	2/10,0	3/15,0	-	2/10,0	-	-	20
<i>Populus nigra f. pyramidalis</i>	1/2,8	-	-	-	-	3/8,5	1/2,8	1/2,8	1/2,8	5/14,2	3/8,5	17/48,5	2/5,7	35
<i>Populus nigra</i>	-	-	-	2/6,6	2/6,6	4/13,3	1/3,3	1/3,3	4/13,3	4/13,3	3/10,0	4/13,3	5/16,6	30
<i>Tilia cordata</i>	-	-	-	2/40,0	1/20,0	1/20,0	120,0	-						5
<i>Tilia platyphyllos</i>			2/100,0											2
<i>Ulmus laevis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1/100,0					1
<i>Ulmus parvifolia</i>	2/13,3	1/6,6	5/33,3	1/6,6	1/6,6		3/20,0	1/6,6	1/6,6					15
Всього, шт.	20	28	25	23	31	73	55	32	35	24	10	21	8	385
% від загальної кількості дерев	5,2	7,2	6,5	5,9	8,1	18,9	14,2	8,3	9,1	6,2	2,5	5,4	2,1	100

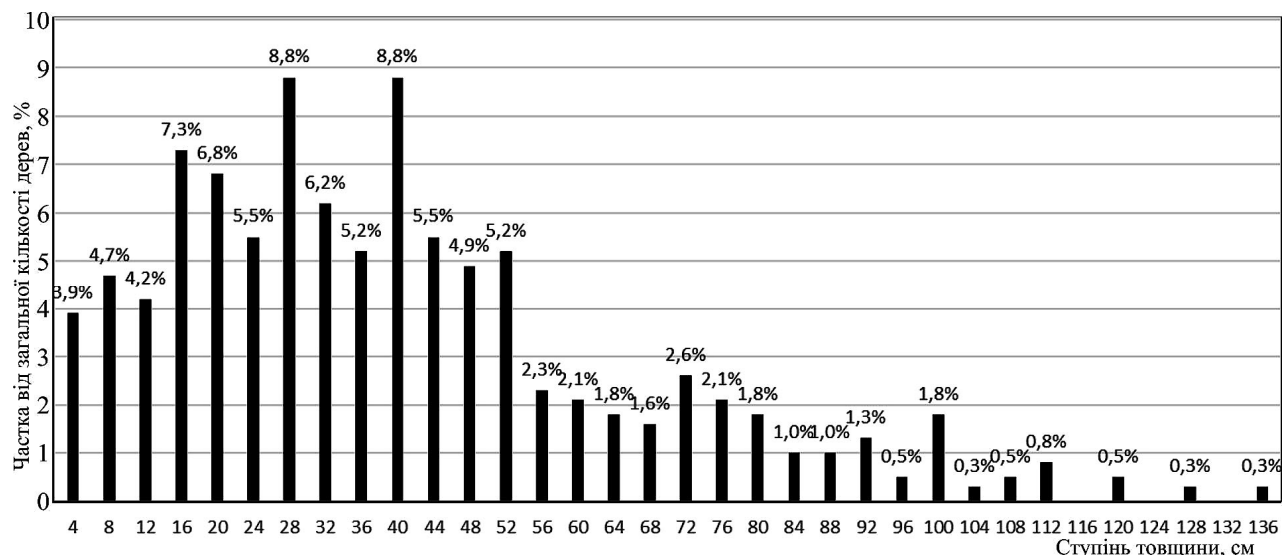


Рис. 3. Розподіл дерев СЗЗ Придніпровського ремонтно-механічного заводу за ступенем товщини

Найнижчі рослини (від 2,0 до 3,9 м) – *P. alba* (8 шт.), *R. pseudoacacia* (5 шт.), *U. parvifolia* (2 шт.), *P. pallasiana* (1 шт.), *M. alba* (1 шт.), *A. pseudoplatanus* (1 шт.), *S. caprea* (1 шт.), *P. nigra f. pyramidalis* (1 шт.). Це молоді підсажені дерева або підріст самосіву. Наявність підросту в зеленому насадженні СЗЗ вказує на природне поновлення деяких видів дерев. З іншого боку, це спричиняє захаращеність території, знижуючи естетичний вигляд лісової смуги. Найчастіше трапляються дерева з ді-

аметрами 26,0-29,9 та 38,0-41,9, це по 8,8 % в кожній групі від їх загальної кількості (рис. 3). З таким діапазоном товщини стовбура найбільше виявлено таких рослин, як *P. pallasiana* (11 шт.) та *R. pseudoacacia* (5 шт.), що становить 12,2 та 10,6 % від загальної чисельності цих порід відповідно. Найрідше трапляються дерева з діаметрами 102-105,9, 126-129,9 та 134-137,9 см. У кожному з цих класів діаметрів виявлено по одному екземпляру *P. nigra f. pyramidalis*, *P. nigra* та *P. alba*. Найтов-

стіше дерево у насадженні – *P. alba* з діаметром стовбура 136,9 см. Товщину стовбурів від 2 до 5,9 см мають *P. alba* (9 шт.), *U. parvifolia* (2 шт.), *R. pseudoacacia* (2 шт.), *M. alba* (1 шт.), *A. negundo* (1 шт.). Це – молоді дерева віком до 10 років.

Табл. 3. Кількісна представленість деревних порід за групами за відношенням до вологоти

Група	Назва рослин	Кількість, шт.	K*, %
Ксерофіти	<i>Pinus pallasiana</i>	90	40,0
	<i>Morus alba</i>	2	
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	47	
	<i>Ulmus parvifolia</i>	15	
Ксеромезофіти	<i>Catalpa bignonioides</i>	3	2,6
	<i>Catalpa speciosa</i>	1	
	<i>Acer negundo</i>	6	
Мезоксерофіти	<i>Acer pseudoplatanus</i>	2	5,7
	<i>Populus simonii</i>	20	
Мезофіти	<i>Aesculus hippocastanum</i>	9	10,1
	<i>Tilia platyphyllos</i>	2	
	<i>Tilia cordata</i>	5	
	<i>Acer platanoides</i>	23	
Мезогігрофіти	<i>Populus nigra</i>	30	29,0
	<i>Salix caprea</i>	13	
	<i>Populus alba</i>	33	
	<i>Ulmus laevis</i>	1	
	<i>Populus nigra f. pyramidalis</i>	35	
Гігрофіти	<i>Alnus glutinosa</i>	42	12,5

Примітка: * Кількість у групі від загальної чисельності дерев у насадженні

Важливим під час аналізу структури зелених насаджень є визначення відповідності екологічним чинникам, що склалися в СЗЗ, насамперед рівень зволоження – лімітувального чинника степового регіону України. Більшість деревних рослин санітарної зони заводу є ксерофітами – 40,0 % особин у групі (табл. 3). Вони пристосовані до посушливих місць існування і можуть витримувати довготривалу посуху, а отже, добре підходять для степової зони, де посушливий клімат та мала

кількість опадів (середньорічна кількість опадів в районі міста Дніпро становить 450-500 мм, а коефіцієнт зволоження низький – 0,63) [13].

Серед деревних порід захисної зони велика кількість належить до груп мезогігрофітів (29,0 % особин у групі від загальної чисельності дерев у насадженні) та гігрофітів (12,5 % відповідно). Ці деревні види зазвичай ростуть за умов доброго зволоження. Така висока частка у насадженні мезогігрофітів пов'язана з розташуванням на території санітарно-захисної зони природної водойми. Дерев, які ростуть біля неї, а саме *S. alba* та *S. caprea*, не мають ознак ослаблення, оскільки поблизу водоймища достатня зволоженість. А от всі інші види деревних рослин, що входять до груп мезогігрофітів і гігрофітів, це *A. glutinosa*, *P. nigra*, *P. alba* – ростуть в іншій частині насадження на значній відстані від водойми, тому мають помірні ознаки ослаблення.

Оцінювання життєвого стану листяних порід СЗЗ показує, що категорії стану "здорові" відповідає 37,9 % від загальної кількості. Чимало дерев належить до помірно ослаблених – 47,3 % (друга категорія життєвого стану). У насадженні не виявлено сухостою теперішнього року, але 8 дерев віднесено до сухостою минулих років. За врахуванням категорій життєвого стану рослин найбільш стійкими виявилися *R. pseudoacacia* та *S. alba* – 85,2 % і 90,0 % відповідно. Варто зауважити, що дерева *S. alba* добре забезпечені вологою, тому важко порівняти рівень їх стійкості з іншими видами дерев, які зростають в умовах нестачі води. У найгіршому стані перебуває *P. nigra* – 62,8 %. До найбільш пошкоджених віднесено *A. hippocastanum*, листя якого на 90 % пошкоджені мінуючою міллю, хоча ушкодження стовбурів і всихання гілок не значне.

Хвойні породи представлені одним видом – *P. pallasiana*. З них 36,7 % від кількості екземплярів цього виду можна віднести до помірно ослаблених, 7,8 % – середньо ослаблених, 3,3 % – це сухостій минулих років.

Табл. 4. Шкала категорій пошкоджень деревних порід

	Категорія стану						Індекс стану, %	Всього/ частка, %
	1	2	3	4	5	6		
<i>Pinus pallasiana</i>	32/52,2	48/36,7	7/7,8			3/3,3	76,0	90/23,3
<i>Acer negundo</i>	3/50,0	2/33,3	1/16,7				80,0	6/1,5
<i>Acer platanoides</i>	9/39,1	10/43,5	4/17,4				76,5	23/5,9
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1/50,0	1/50,0					85,0	2/0,5
<i>Aesculus hippocastanum</i>		7/77,8	2/22,2				63,3	9/2,3
<i>Alnus glutinosa</i>	18/42,9	16/38,0	2/2,8	2/4,8		4/9,5	71,7	42/10,9
<i>Catalpa bignonioides</i>		3/100,0					70,0	3/0,8
<i>Catalpa speciosa</i>		1/100					70,0	1/0,3
<i>Morus alba</i>	1/50,0	1/50,0					85,0	2/0,5
<i>Populus alba</i>	17/51,5	13/39,4	3/9,1				82,7	33/8,5
<i>Populus nigra</i>	3/10,0	18/60,0	8/26,7	1/3,3			62,8	30/7,8
<i>Populus nigra f. pyramidalis</i>	9/25,7	19/54,3	6/17,1	1/2,9			70,7	35/9,1
<i>Populus simonii</i>	6/30,0	11/55,0	3/15,0				74,5	20/5,2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	29/61,7	14/29,8	3/6,4	1/2,1			85,2	47/12,2
<i>Salix alba</i>	4/66,7	2/33,3					90,0	6/1,5
<i>Salix caprea</i>	5/38,5	6/46,2	1/7,7			1/7,7	73,8	13/3,3
<i>Tilia cordata</i>	2/40,0	1/20,0	2/40,0				70,0	5/1,8
<i>Tilia platyphyllos</i>		2/100,0					70,0	2/0,5
<i>Ulmus laevis</i>	1/100						100,0	1/0,3
<i>Ulmus parvifolia</i>	7/60,0	5/26,7	2/13,3				75,3	15/3,8
Всього	146/37,9	182/47,3	44/11,4	5/1,3	0	8/2,1	75,6	385/100

Примітка: чисельник – кількість у шт.; знаменник – % від загальної кількості дерев певного виду.

За розрахунком індекс стану деревостану зеленого насадження оцінюють як ослаблений і дорівнює 75,6 %.

Така його величина свідчить, що деревостан пошкоджений (ослаблений). Міра пошкодженості деревостану

становить 24,4 %. Варто зазначити, що показник 100-80 оцінюють як здоровий, а від 79 до 50 – пошкоджений. Отже, індекс стану деревостану відносно високий і знаходиться на межі з оцінкою здоровий.

Висновки

Досліджено видовий склад і таксаційні характеристики деревних рослин санітарно-захисної зони Придніпровського ремонтно-механічного заводу та встановлено, що:

- 1) у насадженні санітарної зони зростає 19 видів деревних порід та одна форма, котрі належать до 10 родин. З них 11 видів є інтродукованими та 8 – аборигенними. Індекс біорізноманітності деревостану Шеннона (H) становить 3,55;
- 2) найбільша кількість дерев має висоту 12-13 м, що становить 18,9 % від загальної кількості дерев у насадженні. Найменше є дерев із висотою 26 м – 2,1 %. Найчисельніші – дерева з діаметрами стовбурів від 26 до 29,9 см та від 38 до 41,9 см – це по 8,8 % від загальної кількості деревних рослин. З них найбільшу кількість екземплярів має *Pinus nigra*. Згідно з показниками висоти та діаметрів, близько 6 % дерев – це підріст;
- 3) більшість деревних рослин є ксерофітами (40,0 % від загальної чисельності рослин). Вони пристосовані до посушливих місць існування і можуть витримувати довготривалу засуху, а отже, добре підходять до цього насадження. Значну частину рослин віднесено до мезогідрофітів та гідрофітів (29,0 та 12,5 % відповідно від загальної чисельності дерев у насадженні), що пояснюють наявність природної водойми.
- 4) з урахуванням категорій життєвого стану рослин найбільш стійкими виявились *S. alba*, які зростають біля природної водойми (90,0 %) та *R. pseudoacacia* – 82,5 %. У найгіршому стані перебувають *P. nigra* – 62,8 % та *A. hippocastanum*, листки якого на 90 % пошкоджені мінуючою мілью. Індекс життєвого стану деревних рослин захисної зони дорівнює 75,6 % що відповідає категорії пошкодженого (ослабленого) деревостану. Міра пошкодженості деревостану становить 24,4 %.

References

1. Alekseev, V. A. (1989). Diagnostika zhiznennogo sostoianniia derevev i drevostoia. *Lesovedenie*, 4, 51–56. [In Russian].
2. Barabash, O. V. (2019). Ecological hazard assessment of the atmospheric air at the urban ecosystem by the state of the deposit environment. *Visnyk aviatsiinoho universytetu*, 81(4), 57–63. <https://doi.org/10.18372/2306-1472.81.14602>
3. Barabash, O. V. (2019). Otsinka rivnia zabrudnennia atmosfernoho povitria metodom dendroindykatsii. *Ekologichni nauky: naukovo-praktychnyi zhurnal*, 4(27), 102–108. <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-4-27-14>
4. Belgard, A. L. (1971). *Stepnoe lesorazvedenie*. Moscow: Lesnaia promyshlennost, 336 p. [In Russian].
5. Berezan, S. (2020). *Ekologichnyi pasport Dnipropetrovskoi oblasti za 2019 rik. Dnipro*, 235 p. [In Ukrainian].
6. Bessonova, V. P., & Sklyarenko, A. V. (2020). Dynamics of chlorine content in leaves of woody plants of protection forest bands in the city of Zaporizhzhya. *Ekologia (Bratislava)*, 39(3), 214–223. <https://doi.org/10.2478/eko-2020-0016>
7. Bessonova, V. P., & Sklyarenko, A. V. (2020). The accumulation of fluoride by leaves of woody plants growing in the area of sanitary protection zones in the industrial region of Zaporizhzhya. *Folia Forestalia Polonica. Series A – Forestry*, 62(2), 128–138. <https://doi.org/10.2478/ffp-2020-0013>
8. Biletska, E. M., Onul, N. M., & Nikonenko, V. I. (2018). Metalurhiini pidpriemstva yak dzherelo zabrudnennia atmosfernoho povitria ta faktor ryzyku pohirshennia zdorovia naselennia.

Medychni perspektyvy, 23/3, 17–22.

[https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.3\(part1\).142329](https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.3(part1).142329)

9. Buksha, I. F., Volkova, R. E., Pasternak, V. P., Pivovar, T. S., & Iarotckii, V. Iu. (2014). Metodicheskie podkhody k otcenke bioraznoobraziia lesov na primere dubrav lesostepi Kharkovskoi oblasti. *Regionalnye geosistemy*, 27(10), 24–33. [In Russian].
10. Chonhova, A. S. (2013). Dendroflora parkiv-pamiatok sadovoparkovoho mystetstva Zaporizkoi oblasti (struktura, ekolohichna otsinka, dekoratyvnist). *Abstract of Candidate Dissertation for Biology Sciences* (06.03.01 – lisovi kultury ta fitomelioratsiia). Nationalnyi universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Kyiv, 23 p. [In Ukrainian].
11. Chypyliak, T. F., Leshcheniuk, O. M., & Mazura, M. Yu. (2017). Stan derevno-chaharnykovykh nasadzhenn terytorii obmezhenooho korystuvannia promyslovoho raionu mista Kryvyi Rih. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(1), 97–100. <https://doi.org/10.15421/40270121>
12. Dergacheva, D. N., Kotov, M. I., & Prokudin, Iu. N. (1987). *Opredelitel vysshikh rastenii Ukrainy*. Kiev: Naukova dumka, 548 p. [In Russian].
13. Horb, A. S., & Duk, N. M. (2006). *Klimat Dnipropetrovskoi oblasti. Monohrafiia*. Dnipropetrovsk: VDNPU, 204 p. [In Ukrainian].
14. Ilkun, G. M. (1978). *Zagriznitieli atmosfery i rasteniia*. Kiev. 246 p. [In Russian].
15. Klimenko, N. I., Potapenko, I. L., & Letukhova, V. Iu. (2013). Ustoichivost k zasukhe dekorativnykh drevesnykh rastenii v kulturtitocenozakh vostochnogo raiona luzhnogo berega Kryma. *Prirodniczii almanakh. Serii: Biologichni nauki*, 19, 113–120. [In Russian].
16. Kosmachova, A. M., & Tsykalo, A. L. (2014). Do problemy optymizatsii sanitarno-zakhysnykh zon. *Kholodylna tekhnika ta tekhnolohiia*, 3, 64–68. <https://doi.org/10.15673/0453-8307.3/2014.32575>
17. Livesley, S. J., McPherson, G. M., & Calfapietra C. (2016). The urban forest and ecosystem services: impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street, and city scale. *Journal of Environmental Quality*, 45(1), 119–124. <https://doi.org/10.2134/jeq2015.11.0567>
18. Matkovska, S. I. (2015). Otsiniuvannia vydovoho skladu zakhysnykh nasadzhenn promyslovoho mikroraiou mista Zhytomyra. *Scientific Bulletin of UkrSFU*, 25(2), 115–119. [In Ukrainian].
19. Mikhailova, T. A., Shergina, O. V., & Kalugina, O. V. (2013). Accumulation and migration of elements-pollutants in "soil-plant" system within urban territory. *Natural Science*, 5(6), 705–709. <https://doi.org/10.4236/ns.2013.56087>
20. Nakaz vid 04.08.2008., № 240 (2008). Pro zatverdzhennia Polozhennia pro systemu monitorynhu zelenykh nasadzhenn u mistakh i selyshchakh miskoho typu Ukrainy. *Ofitsiinyi visnyk Ukrainy*, 80, 115 p. [In Ukrainian].
21. Nakaz vid 24.12.2001., № 226. (2001). Pro zatverdzhennia Instruktarii z inventaryzatsii zelenykh nasadzhenn u naselennykh punktakh Ukrainy. Retrieved from: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>. [In Ukrainian].
22. Odum, Iu. (1986). *Ekologiya*: In 2 vol, Vol. 2, Sokolova, V. E. (Trans. from English). Moscow: Mir, 376 p. [In Russian].
23. Pinigin, M. A. (2004). *Kriterii i printyipy ustanovleniia razmerov sanitarno-zashchitnykh zon promyshlennykh predpriatii*. Moscow: Nauka, 102 p. [In Russian].
24. Podkolzin, M. M., Semeniutina, A. V., & Svintcov, I. P. (2016). Izuchenie vliianiia drevesnykh rastenii na formirovanie fitosredy urbanizirovannykh territorii v usloviakh tekhnogennoi nagruzki. *Reputatciologiya*, 39, 46–55. [In Russian].
25. Semeniutina, A. V., & Noianova, N. G. (2019). Regionalnaia spetsifika ozeleneniia malykh gorodov iuzhnoi sukhostepnoi zony. *Lesnoi zhurnal*, 6, 146–159. <https://doi.org/10.17238/issn0536-1036.2019.6.146>
26. Semeniutina, A. V., Noianova, N. G., & Kurmanov, N. V. Nauchnoe obosnovanie vybora rastenii dlia sanitarno-zashchitnykh zon zasushlivogo regiona. *Nauka. Mysl*, 8(1), 52–68. <https://doi.org/10.25726/NM.2018.1.1.005>

27. Sergeichik, S. A. (1994). *Ustoichivost drevesnykh rastenii v tekhnogennoi srede*. Minsk: Nauka i tekhnika, 279 p. [In Russian].
28. Shannon, S. V., & Weaver, W. (1963). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana (Illinois), University of Illinois Press.
29. Skliarenko, A. V., & Bessonova, V. P. (2017). Taksatsiini kharakterystyky ta zhyttievyi stan derevnykh roslyn sanitarno-zakhysnoi zony PAT "Ukrainskyi hrait". *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(1), 83–87. <https://doi.org/10.15421/40270118>
30. Skliarenko, A. V., & Bessonova, V. P. (2020). Vmist vodorozchynnykh fenoliv v lystkakh derevnykh roslyn sanitarno-zakhysnykh zon zavodiv promyslovoi zony Zaporizhzhia. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina Serii "Biologiya"*, 34, 175–184. <https://doi.org/10.26565/2075-5457-2020-34-18>
31. Skliarenko, A. V., & Bessonova, V. P. (2019). Vidovoe raznoobrazie drevesnykh nasazhdenii sanitarnykh zon promyshlennykh predpriatii g. Zaporozhe (Ukraina). *Acta Biologica Sibirica*, 5(1), 167–174. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5495>
32. Sklyarenko, A. V. (2020). Trade-offs in the process of enrichment of tree plantations in sanitary protection zones of enterprises regarding the peculiarities of potential accumulation of toxicants in the leaves of trees. *World journal of advanced research and reviews*, 6(1), 89–99. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2020.6.1.0079>
33. Voitsytskiy, A. P., Dubrovskiy, V. P., & Boholiubov, V. M. (2009). *Tekhnokolohiia: pidruchnyk*. Kyiv: Ahrama osvita, 533 p. [In Ukrainian].
34. Yong Geng, Yi-Ming, Wei, Manfred Fischedick, Anthony Chiu, Bin Chen & Jinyue Yan. (2016). Recent trend of industrial emissions in developing countries. *Applied Energy*, 166, 187–190. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.02.060>

V. P. Bessonova, A. S. Chonhova

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

SPECIES COMPOSITION AND TAXATION CHARACTERISTICS OF WOODY PLANTS OF THE SANITARY PROTECTION ZONE OF THE PRYDNIPROVSKYI MECHANICAL PLANT

The stand of the sanitary protection zone (SPZ) of the Prydniprovskiy mechanical plant in Dnipro was studied. The taxonomic characteristics and estimated features of the stand, growing conditions, and conformity of woody plants under the influence of industrial pollutants of the Prydniprovskiy mechanical plant in Dnipro were analyzed. Assessment of growing condition of plants was determined by V. A. Alekseev's scale (1989). Woody plants are found to belong to 19 species and 1 form, belonging to 10 families. Of these, 11 species are introduced and 8 are autochthonous ones. The predominant family is defined to be Salicaceae (6 species and 35.4 % of the total number of trees in the plantation). The research has also revealed that 6 families are represented by only one species. Conifers are represented only by *Pinus pallasiana* D. Don., which is the most numerous in number (23.3 %). Shannon's biodiversity index (H) is calculated to be 3.55. The largest number of trees are found to be 12–13 m high (18.9 % of the total number of trees in the plantation) with trunk diameter ranging from 26 to 29.9 cm and 38 to 41.9 cm (8.8 % each). According to the distribution of trees considering moisture conditions, most woody plants are xerophytes (40.0 % of the total number of plants), which corresponds to the conditions of the steppe region. The presence of a natural reservoir accounts for a significant proportion of mesohygrophites and hygrophites (29.0 % and 12.5 %, respectively). Furthermore, the index of the growing condition of the stand of the protection zone is defined to be 75.6 % and is characterized as weakened. The more numerous group of moderately weakened woody plants (the second category of growing condition) is 47.3 %. The first category (healthy trees) accounts for 37.9 %. *Salix alba* L. and *Robinia pseudoacacia* L. are found to be in the best condition, *Populus nigra* L. and *Aesculus hippocastanum* L. are the least stable. *Populus nigra* f. *pyramidalis* Rosier, *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn. have moderate signs of weakening.

Keywords: sanitary protection zone; greenery; diversity; growing condition.